Lane Medical Library

Die Infektiosität des Krebses.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde

der hohen medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Friedrich Lindner, Zahnarzt
aus Nürnberg.

Tag der mündlichen Prüfung: 21. 2. 35.

1935
Buchdruckerei Karl Döres, Erlangen, Jägerstraße 3.

Referent: Professor Dr. med. et. phil. Hermann Wintz.

Dekan: Geheimrat Professor Dr. Friedrich Jamin.

Seinen lieben Eltern in Dankbarkeit gewidmet.

Weihnachten 1934.

Es gibt kaum ein Krankheitsproblem in der medizinischen Wissenschaft, an dessen Lösung Fach- und Laienwelt in gleicherweise so stark interessiert ist, wie das Krebsproblem. Diese Krankheit, schon fast 4000 Jahre bekannt, kann heute noch trotz der eifrigsten Bemühungen aller Aerzte und Wissenschaftler fast doppelt so viel Menschen dahinraffen wie die Tuberkulose. Sterben doch in den Vereinigten Staaten alljährlich nicht weniger als 100 000 Menschen an Krebs. Diese erschreckenden Zahlen lassen es begreiflich erscheinen, daß viele Kranke von einer wahren Krebspsychose erfaßt werden, daß aber andererseits die Fachwelt mit allergrößter Energie an dem Problem arbeitet und eine baldige Lösung anstrebt.

Bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts lag die Krebsforschung ganz in den Händen von Anatomen und Histologen. Es wurde genau die Morphologie der beim Menschen gefundenen Tumoren beschrieben. Wir verdanken jener Zeit die Erkenntnis, daß es Geschwülste von Epithelzellen und solche von Bindegewebszellen gibt, daß ferner einzelne Tumoren individuelle Züge haben, die in ihren Metastasen wieder zum Vorschein kommen.

Ribbert bewies in einer Arbeit, daß Krebs ursprünglich eine lokale Krankheit darstellt, und Butlin forderte in bezug auf diese Arbeit die operative Entfernung des Krebses im Frühstadium. Es wurden alle möglichen und unmöglichen Theorien der Entstehung des Krebses aufgestellt. Dabei spielen aber auch Experimente und Statistiken über Vererbung, Individual-, Rassen- und Artdisposition eine bedeutende Rolle. Hier sei auch die Reiztheorie Virchows erwähnt, die heute noch für eine Reihe von Fachleuten teilweise Gültigkeit hat.

Bis zur Jahrhundertwende vertrat man die Ansicht, daß Krebs eine ausschließliche Erkrankung des Menschen sei. Nur so war es zu erklären, daß Arbeiten, wie die Hanaus 1888, dem die Uebertragung eines Rattentumors auf andere Ratten gelungen war, oder die Moraus, der Aehnliches beschrieb, von der damaligen Fachwelt gänzlich übergangen wurden. Das gleiche Schicksal hätte sicherlich die Arbeit Jensens aus Kopenhagen geteilt, der mit Erfolg Mäusekrebs auf andere Mäuse überpflanzte, wenn nicht zu gleicher Zeit eines der ersten Krebsinstitute der Welt, das Imperial-Cancer-Research-Fund unter seinem bewährten Leiter, Dr. E. F. Bashford, seine Tore geöffnet hätte, um sich aus-

schließlich der Erforschung des Krebses zu widmen. Hier wurde nun auch der Bericht Jensens aufgegriffen, experimentell verwertet und nachgewiesen, daß die Krebserscheinungen dem ganzen Säugetierkreis gemeinsam sind. Des weiteren wurde noch festgestellt, daß die experimentelle Uebertragung eines Tiertumors auf ein anderes Versuchstier eine reine Transplantation und nicht etwa ein Infektionsprozeß war, d. h. daß der übertragene Tumor tatsächlich aus den Zellen des winzigen, mit einer Nadel injizierten Tumorstückchens wuchs und der neue Wirt nur die ernährenden Faktoren der Tumorzelle lieferte.

Erwähnenswert ist noch eine Arbeit von Bellingham-Smith und Washburn aus dem Jahre 1897. Sie berichtet uns von einem venerischen Hundetumor, der sich morphologisch nicht von einem Sarkom unterschied und sich durch Koitus von Penis auf Vagina und umgekehrt übertragen ließ. Es handelte sich also dabei nicht um einen neu entstandenen Tumor; andererseits war es aber nicht gelungen, den Erreger dieses Tumors zu isolieren und zu züchten, so daß man sich der Auffassung der Uebertragbarkeit durch Erreger doch nicht sicher war.

Aber man neigte um die Jahrhundertwende mehr und mehr zu der Ansicht, daß es sich bei der Krebserkrankung um einen Infektionsprozeß handeln müsse, wobei die einen eine Mikrobe, die anderen ein Protozoon für den Erreger hielten. So stellten viele Krebsinstitute und Forscher ihre Experimente bezüglich der Aetiologie der Krebskrankheit auf die Frage ein: Ist der Krebs eine Infektionskrankheit?

Mit diesem heute noch strittigen Problem soll sich die folgende Abhandlung beschäftigen und insbesondere die gegensätzlichen Ansichten der namhaftesten Krebsforscher beleuchten.

Bevor wir uns näher mit dieser Frage auseinandersetzen, müssen wir uns im klaren sein, was man ganz allgemein unter „Krebs", was unter „Infektion" versteht.

Jede bösartige, durch Zellproliferationen entstandene Gewebswucherung autonomen Charakters (Geschwulst) nennen wir schlechthin Krebs, gleich ob die Herkunft der Geschwulstzelle von der Bindesubstanz stammt (Sarkom) oder von Epithelien (Carcinom), oder ob es sich um eine Mischgeschwulst handelt. Das Wesentliche bei der Krebskrankheit ist das destruierende Wachstum, die Metastasierungsfähigkeit, die Neigung zu Rezidiven und der atypische Bau der Zelle.

Gehen wir nun zum zweiten Begriff, der Infektion, über, so können wir kurz sagen: Alle jene Krankheiten, die von einem Individuum auf das andere, sei es direkt durch einen Erreger oder aber auch indirekt durch einen Zwischenwirt, übertragen werden,

nennt der Kliniker Infektionskrankheiten. Dabei spielen naturgemäß Konstitution, Disposition und Exposition eine Hauptrolle.

Bei unserer Betrachtung können wir die Uebertragbarkeit durch einen Bazillus, wie beispielsweise bei Tuberkulose, auf Grund der Beobachtungen des Londoner Krebsinstituts von vorneherein ausschalten. Dort wurden 6 Jahre hindurch Tumorenmäuse mit normalen zusammen in einem Käfig gehalten. Dabei wurde nie eine Uebertragung der Erkrankung auf die gesunden Tiere beobachtet. Auch sonst ist von Seiten der Medizinerschaft noch nie die Behauptung aufgestellt worden, daß der Krebs eine ansteckende Krankheit sei. Das ganze Problem dreht sich also um die Frage der Entstehung der Primärgeschwulst, ob diese durch embryonale Fehlbildung, durch Einwirken nicht spezifischer Reize aus endogenen, nicht faßbaren Ursachen oder durch einen auffindbaren, feststellbaren Faktor, einen Erreger, entsteht.

In diesem Punkte stehen sich die Ansichten einer ganzen Reihe namhafter Forscher auf dem Gebiete der Geschwulstlehre schroff gegenüber. Während die einen geradezu begeisterte Anhänger der parasitären Theorie sind, versuchen die Gegner mit dem gleichen Fanatismus jeden neu erbrachten Beweis zu entkräften und jeden Entdecker eines neuen Krebserregers in der Fachwelt unmöglich zu machen.

Die ersten größeren Versuche, die die Infektiosität des Krebses beweisen sollten, wurden in dem bereits erwähnten Imperial-Cancer-Research-Fund von Bashford und im Rockefeller-Institut ausgeführt. Hier war es Peyton-Rous zum ersten Male gelungen, daß durch die Uebertragung toter Zellen ein Hühnersarkom — es handelte sich bei dem ersten Versuch im Jahre 1911 um ein Spindelzellensarkom — auf ein anderes Huhn überpflanzt werden konnte. Die Zellen waren entweder getrocknet oder in 50%igem Glycerin abgetötet oder mit zellfreiem Berkefeld-Filtrat übertragen worden. Das Neuartige lag also darin, daß es bis zu diesem Zeitpunkt nur gelungen war, Säugetiertumoren durch Ueberpflanzung lebender Zellen auf ein anderes Säugetier zu übertragen. Dieser Roustumor I, wie er kurz genannt wird, konnte weder auf eine andere Vogelart noch auf Säugetiere übertragen werden, ja es war sogar anfangs nur möglich, ihn auf blutsverwandte Hühner zu überpflanzen. Er zeichnet sich ferner dadurch aus, daß er reichlich metastasiert, den Wirt innerhalb 28 Tagen tötet und bei Weiterverpflanzung an Bösartigkeit zunimmt. Nachdem noch im Jahre 1912 ein zweiter Tumor, ein Osteochondrosarkom, und im Jahre 1914 ein dritter Tumor, wiederum ein Spindelzellensarkom, von Rous beschrieben und an die Oeffentlichkeit gebracht werden konnte, schien damit der schlagendste experi-

mentelle Beweis erbracht worden zu sein, daß in manchen Fällen ein Tumor neu hervorgebracht werden konnte, entweder durch ein lebendes Virus oder durch ein chemisches Agens. Doch konnte man keine Erklärung dafür finden, warum der neu erzeugte Tumor die biologische Individualität des alten aufwies. Schließlich zog sich Peyton-Rous, nachdem er wichtige und aufsehenerregende Beobachtungen gemacht hatte, verspottet von der Krebsforschung zurück, wie es schon viele von ihm getan hatten.

Der nächste Fortschritt in der Krebsforschung wurde durch Fibiger gemacht. Er erzeugte Magenkrebs in Ratten, indem er eine Nematode sich in der Magenwand entwickeln ließ. Wenn sich einmal Krebs entwickelt hatte, so konnte er in der gewöhnlichen Weise auf andere Ratten übertragen werden durch Transplantation der lebenden Tumorzellen, so daß die Anwesenheit der Nematode kein wesentlicher Faktor mehr war für das Wachstum des Tumors nach seiner Ueberpflanzung.

Auf ähnliche Weise wurden im New-Yorker Crocker-Institut von Bullock und Curtis in der Leber von Ratten mit den Eiern von Taenia crassicollis, mit denen die Tiere infiziert worden waren, Sarkome erzeugt. Das Sarkom entwickelte sich dann in den Wänden der Cysticercus Cysten. Yamagiwa und Ishikawa, die diese Resultate als chronische Reizung erklärten, erzeugten Epitheliom in Kaninchen und Mäusen durch anhaltende Teerpinzelungen der Haut. Diese Versuche mit der experimentellen Krebserzeugung boten wieder keinen Beweis für die Infektiosität des Krebses. Doch ließ man nichts unversucht und arbeitete ständig auf dieser Basis weiter.

Es war natürlich klar, daß es neben denen, die sich ernsthaft mit der Materie beschäftigten, eine ganze Reihe ehrgeiziger Naturen gab, die durch leichtfertige Zeitungsartikel sich im öffentlichen Leben Geltung und materiellen Gewinn verschaffen wollten. Nur so kann man es verstehen, wenn z. B. in einer englischen Zeitung vom 9. Mai 1925 berichtet wird, daß ein Dr. T. J. Glover in Toronto „die Ursachen des Krebses festgestellt und seinen Keim isoliert hat". Dr. Glover stellt die Behauptung auf, die Krebskrankheit werde von einem Mikroorganismus erregt und er habe bereits den Keim isoliert. Mit einem von ihm gefundenen Serum will er eine Reihe von Heilerfolgen vom beginnenden bis zum hoffnungslosen Fall erzielt haben. Solche und ähnlich lautende Berichte haben schon so manche falsche Hoffnung erweckt, waren aber für die Fachpresse so indiskutabel, daß sie meist gar nicht erwähnt wurden.

Erst am 18. Juli 1925 erschienen wieder zwei aufsehenerregende Artikel in „The Lancet", die von den beiden englischen

Forschern Gye und Barnard stammten und lange Zeit Fachwelt und Oeffentlichkeit in Spannung hielten: „The aetiologie of malignant new growth" von Gye und „The microscopical examination of filterable viruses associated with malignant new growth" von Barnard. Sie wollten den Krebserreger nicht nur gefunden, sondern sogar photographiert haben, obwohl er nur ultravisibel ist.

Wenn „The Lancet" in seinem Leitartikel zu diesen beiden Aufsätzen zu der Feststellung gelangt, daß die Beobachtungen beider Forscher eine Lösung des Zentralproblems des Krebses darstellt, so können wir heute fast 10 Jahre später bei aller Würdigung dieser Arbeiten doch behaupten, daß es in seiner Begeisterung weit über das tatsächliche Ergebnis hinausschoß. Gye beschäftigte sich zunächst in seinen Versuchen eingehend mit dem Rous'schen Hühnersarkom. Er berichtet uns über seine experimentellen Studien mit dem Rous-Sarkom Nr. 1 und kommt auf Seite 112 von „The Lancet" zu dem Ergebnis, daß sowohl in den primären Kulturen als auch in den Kerzenfiltraten des Tumors zwei Faktoren vorhanden sein müßten, die zur Erzeugung eines Tumors notwendig sind. Der eine kann abgesondert und kultiviert werden und ist wahrscheinlich ein Virus, der andere kann auch durch Zentrifugieren nicht abgesondert werden und ist wahrscheinlich eine chemische Substanz. Keiner dieser beiden Faktoren kann ohne die Mitwirkung des anderen ein Sarkom verursachen. Gye gelangt weiter zu der Ueberzeugung, daß es sich bei letzterem Faktor nicht um ein Toxin oder um ein Kulturprodukt handelt. Er nennt diese chemische Substanz den „spezifischen Faktor" und glaubt, daß dieser in jedem Fall verschieden ist, während das Virus immer das gleiche ist.

In ihrem weiteren Verlaufe beschäftigt sich die Arbeit auch mit der Untersuchung von Säugetiertumoren. Es wurden vier Mäuse- und Rattentumoren untersucht. Dabei fielen die Mäusetumoren 100%ig positiv aus, während die Rattentumoren meistens entarteten. Gye ist davon überzeugt, daß es sich bei dem Mäusetumor des Stammes 37/S, den er einer genaueren Untersuchung unterzog, um einen echten Tumor handelt, was gerade von seinen Gegnern heftig bestritten wird. — Schließlich gelangen auch menschliche Tumoren zur Untersuchung, und zwar wurde Kultur und „spezifischer Faktor" eines Skirrhus der Brust und eines Adenocarcinoms der Hüfte auf Hühner überpflanzt. Die Erfolge sind in beiden Fällen ausgeblieben. Mehr Glück hatte Gye mit einem Adenocarcinom der Brust, bei dessen Ueberimpfung auf drei Hühner zwei davon zugrunde gingen. Die übertragenen Tumoren ließen sich von Roustumoren kaum unterscheiden und Gye erlaubt sich auch über diese Fälle kein definitives Urteil, da er selbst glaubt, zu wenig Versuche gemacht zu haben.

Auf Seite 116 und 117 seiner Arbeit in „The Lancet" gelangt Gye selbst zu folgendem Resultat: „Es ist gezeigt worden, daß der Roustumor Nr. 1 durch ein Virus verursacht wird, das gezüchtet worden ist, daß das Mäusesarkom 37/S durch ein zellfreies Filtrat übertragen werden kann, daß der Rattentumor 9 und J. R. S. und das Mäusesarkom 63 und ein menschliches Brustcarcinom einen Faktor besitzen, der das Virus des Roustumors in der Genese des Hühnersarkoms ersetzen kann. Der gemeinsame Faktor der letzten vier Tumoren ist fast sicher ein Virus. Die Erzeugung von Tumoren mit Kulturen, die aus weitergezüchteten Anfangskulturen gewonnen sind, muß erst noch durchgeführt werden. Weiter ist jetzt noch gezeigt worden, daß das Virus allein unfähig ist, die maligne Umbildung einer Zelle zuwege zu bringen. Ein Adjuvans, das im Hühnersarkom glücklicherweise reichlich vorhanden ist, ist notwendig. Dieses Adjuvans habe ich den „spezifischen Faktor" genannt. Oberflächlich betrachtet könnte man denken, daß Bails Ausdruck „Aggressin" genügen könnte, aber eine Analyse der Tatsachen, die sich auf ein Aggressin beziehen würden, zeigt, daß dem nicht so ist. Als ein Beweis für das Vorhandensein eines Aggressins wird Bails Toxin welchii genommen. Das Toxin wird von den Bazillen abfiltriert und die tödliche Minimaldosis für Mäuse bestimmt. Bazillen, die leicht auf festem Nährboden wachsen, werden von Toxin frei gewaschen und werden dann für Mäuse ganz harmlos befunden. Wenn dann Mäuse mit einer etwas unter der letalen Dosis liegenden Toxindosis geimpft werden, welcher ausgewaschenes B. welchii zugesetzt war, so kommt es zu einer Infektion. — Diese Untersuchungen haben mich dazu geführt den Krebs — im weitesten Sinne des Wortes betrachtet — als eine spezifisch durch ein Virus verursachte Krankheit anzusehen. Unter experimentellen Bedingungen ist das Virus allein unwirksam; ein zweiter spezifischer Faktor, der aus Tumorextrakten gewonnen wird, reißt die Zellabwehrkräfte nieder und befähigt das Virus zur Infektion. Unter natürlichen Bedingungen führt die fortgesetzte Reizung von Geweben zu einem Zustand, in dem Krebs vorkommen kann. Der Zusammenhang zwischen dem spezifischen Faktor eines Tumors und einem Reiz bleibt noch zu ermitteln. Einige der relativ unwichtigen Reize sind bekannt, wie z. B. Kohlenteer, Paraffin, Oele usw. Das Virus lebt und vervielfältigt sich wahrscheinlich in der Zelle und verursacht die fortgesetzte Vermehrung der Zelle..."

Wenn auch die Versuche Gyes einwandfrei sind, so kann diese neue parasitäre Krebstheorie keinesfalls verallgemeinert werden. Denn bisher dürfte es noch kaum gelungen sein, beim Säugetier ein Virus zu züchten oder einen spezifischen Faktor nachzuweisen. Bei den redlichen Bemühungen Gyes, Licht in das Dunkel dieses

Problems zu bringen, bleibt vor allem noch die heißumstrittene Frage offen, ob es sich bei den Versuchen um echte Geschwülste gehandelt hat oder nach der Ansicht von Lubarsch nur um Granulome. Heute, über ein Jahrzehnt später, kann man wohl sagen, daß, wenn die Ansichten Gyes gerechtfertigt gewesen wären, man heute schon um ein gutes Stück weiter in der Bekämpfung des Krebses wäre, ja man wahrscheinlich bereits auf ein Mittel gestoßen wäre, das auf den Krebserreger schädlich wirkt, wenn nicht ihn gänzlich zerstört — ein Anti-Krebs-Serum.

Gelegentlich seiner Ausführungen über die Arbeiten Gyes und Barnards in der „Klinischen Wochenschau" Nr. 35, Jg. 25, stellt Teutschländer unter anderem fest, daß ein Universalkrebserreger überhaupt nicht existiert und hält es auch für unwahrscheinlich, daß ein „Bacterium tumefaciens" Blumenthals gewissermaßen als fakultativer Universalkrebserreger Pflanzen-, Menschen- und Tiertumoren hervorruft, selbst wenn es Blumenthal gelungen ist, bei einer Maus eine echte Geschwulst mit einem aus einem ulcerierten Mammacarcinom gezüchteten Stamm des Pflanzengallenerregers zu erzeugen. Teutschländer lehnt einen Vergleich einer Bakterieninfektion mit einer Aphanozoeninfektion ab, weil der invisible Erreger vom Moment der Infektion an zum integrierenden Bestandteil der Tumorzelle wird und auf deren Abkömmlinge übergeht, während andere Parasiten nur maligne Entartung der Körperzellen bedingen. Er hält den Beweis für einen Krebserreger erst dann als erbracht, wenn es gelingt, den Erreger aus einer einzelnen Viruszelle zu züchten und durch Einspritzung der Kultur Geschwülste zu erzeugen.

Abschließend faßt Teutschländer seine Kritik über die Ergebnisse Gyes folgendermaßen zusammen:

„Gye und Barnard bewiesen, daß der Rous'sche Hühnertumor durch Aphanozoen bedingt ist. Es ist wahrscheinlich, daß solche, insbesondere mesenchymale Neubildungen, wie die Roustumoren, auch beim Menschen vorkommen.

Es ist nicht gelungen, zu zeigen, daß auch echte Geschwülste, geschweige denn alle Krebsbildungen, durch invisible Erreger bedingt sind und daß chemisch exogene und endogene unorganisierte Agentien eine die Erreger unterstützende Rolle spielen."

Auch Heidenhain in Worms, ein eifriger Verfechter der Infektionstheorie, nimmt zur Arbeit Gyes Stellung. In seinem Buche „Das Problem der bösartigen Geschwülste" bestreitet er Gye und Barnard nicht, daß Parasiten bei der Krebsentstehung eine Rolle spielen können und daß dabei auch endogene Momente von größter Wichtigkeit sind. Heidenhain hat auch ausgiebige Versuche mit weißen Mäusen gemacht und einwandfreie Immunität bei Mäusen

und Kaninchen gegen das Krebs erzeugende Agens festgestellt. Eine Immunität gegen Geschwulstzellen hält er jedoch für undenkbar, da sie ja körpereigene Zellen sind.

Auf Grund seiner Versuche stellt er eine Analogie des den Krebs erzeugenden Agens mit den Erregern von Infektionskrankheiten — z. B. Eiterkokken bei Osteomyelitis acuta, monartikulärem Gelenkrheumatismus, paranephritischen Abszessen, Lymphdrüsenerkrankungen u. ä. — fest, insofern als bei beiden der Sitz des Primäraffektes meist entfernt von der Eintrittsstelle des Erregers in den Körper liegt. Heidenhain hält auch jene Analogie für die Infektionshypothese von Wichtigkeit, daß bakterielle Erreger die Eigenheit besitzen, die Lösung von Zellen aus dem dynamisch und materiell festen Verbande des Tier- und Menschenkörpers zu bewirken, physiologische Vorgänge ausgenommen. Diesen Vorgang bringt Heidenhain in Zusammenhang mit der Metastasenbildung bei Geschwülsten. — Das Auftreten von zwei Krebsen bei ein und demselben menschlichen Individuum glaubt Heidenhain als eine Folge von Krebsinfektion auf dem Wege des Kreislaufs ansehen zu dürfen. Hierbei würde sich das infektiöse Agens ausnahmsweise einmal an zwei Stellen des Körpers ansiedeln.

In einem größeren Vortrag konnte Heidenhain selbst ohne Widerspruch von Seiten ausgesprochener Infektionsgegner seine Ansicht vertreten, daß die Unsichtbarkeit, die Lebensweise, die strenge Gewebsspezifität der filtrierbaren Erreger (Aphanozoen, Chlamydozoen, Strongyloplasmen) und die Eigenart ihrer Infektion alle durch gewöhnliche Infektionen nicht oder nicht direkt erklärbaren und daher immer wieder gegen die Infektiosität angeführten Eigentümlichkeiten der bösartigen Geschwülste zu erklären vermögen.

Die Versuchsergebnisse Heidenhains greift Fischer-Wasels in einer Abhandlung in der „Münchner medizinischen Wochenschrift" Nr. 22 und 35, Jg. 1928, auf und ist der Ansicht, daß Heidenhain mit seinen Arbeiten einem großen Irrtum zum Opfer gefallen sei. Vor allem betont Fischer-Wasels, daß es sich bei den Tumoren, die Heidenhain durch Ueberimpfungen bei seinen Versuchen mit Mäusen erzeugt habe, nicht etwa um positive Uebertragungsergebnisse handeln könne, sondern daß es sich hierbei wohl um Spontantumoren drehe, die bei der Maus unter gewöhnlichen Umständen durchaus keine Seltenheit darstellen. Zur Begründung für seine Behauptung nimmt er Angaben von Bashford an, der mit seiner außerordentlichen Erfahrung das Vorkommen von Spontantumoren bei Mäusen auf 12 : 30 000 schätze, während Heidenhain eine Impfausbeute von 5,2% beobachtet habe. Fischer-Wasels hält aber selbst die Angaben von Bashford noch für reich-

lich hoch, da er annimmt, daß von Bashford sicherlich keine Rücksicht auf das Alter der Tiere genommen worden sei. Mit Recht weist er auf die Versuche der amerikanischen Forscherin Maud Slye hin, die in ihrer überragenden Bedeutung für die wichtigsten Fragen der Geschwulstentstehung in Deutschland noch lange nicht genügend gewürdigt würden. Die Angaben Slyes dürften insofern äußerst zuverlässig sein, da von ihr eine überaus große Anzahl von Mäusen zwei Jahrzehnte lang beobachtet wurde. Die Zahl von Slyes Versuchstieren dürfte sich auf 75 000 belaufen, die bis zum natürlichen Tode eingehend studiert wurden. Davon wurden über 62 000 Mäuse durch Sektion kontrolliert und 5000 bis 6000 bösartige Spontantumoren festgestellt. Das wären 9—10% Spontantumoren, so daß bei Heidenhains Impfausbeute von nur 5,2—6% durchaus die Möglichkeit besteht, daß es sich auch bei seinen Versuchen um Spontantumoren gehandelt hat.

Bei andern experimentell erzeugten Krebsen, meint Fischer-Wasels, handelt es sich nicht um Spontantumoren, z. B. bei Spiropteracarcinom des Magens, bei experimentellem Teerkrebs oder bei Röntgenkrebs der Haut, da sich hier der Tumor erstens an der Stelle des experimentellen Eingriffs entwickelt und zweitens die positiven Erfolge über 50%, ja bis zu 100% betragen.

Abschließend faßt Fischer-Wasels seine Kritik über das Werk Heidenhains mit folgenden bezeichnenden Worten zusammen: „Das Werk Heidenhains könne als Atlas der Spontantumoren der weißen Maus dienen, bringe aber zu der wichtigen Frage der Krebsentstehung keinen Beitrag."

Auch Sternberg vergleicht die Krebsinfektion mit andern Infektionskrankheiten und meint, daß bei einer Infektion immer der Erreger verschleppt wird und an jeder neuen Lokalisation aus den dort vorhandenen Körperteilen ein neuer Krankheitsherd gebildet wird, bei den Geschwülsten aber werden die Geschwulstzellen verschleppt, die stets aus sich heraus die neue Geschwulst, die Metastase, bilden, während sich die Zellen des befallenen Organes vollkommen passiv verhalten.

Borrel (Straßburg) ist ein überzeugter Anhänger der Infektionstheorie. Nach ihm sind höhere Parasiten, Würmer und Gliedertiere, der Teer, die X-Strahlen, Brandwunden, Narben, Syphilis etc., praecarcinomatöse Ursachen insofern, als sie das Terrain für die filtrierbaren, invisiblen Erreger des Krebses vorbereiten und die spezifisch empfänglichen Zellen pigmentärer oder trophischer Natur in Tätigkeit setzen.

Borst zählt zu den besonders heftigen Gegnern der infektiösen Krebsgenese. „Von Zeit zu Zeit", meint er in einer

ironisch gehaltenen Abhandlung über Infektion und Geschwülste in der Münchner medizinischen Wochenschrift, Jg. 75, Nr. 1, Seite 112, „wird immer wieder von neuem der Krebserreger entdeckt. Die Entdeckung beruht entweder auf ernstgemeinten, wenn auch ungenügenden und zum Teil auch unkritischen Forschungen oder es handelt sich um leichtfertige Behauptungen und Spekulationen. Vielfach sind die Entdecker mit den gesicherten Tatsachen der Geschwulstlehre nicht genügend vertraut. So ist es verständlich, aber auch bedauerlich, daß die Kreise der Aerzte und der Laien sich von solchen Entdeckungen immer wieder erregen lassen trotz der Enttäuschungen, die jedesmal folgen..."

Borst bemüht sich nun, eine Bresche nach der andern in die noch schwach stehende Mauer der Infektionstheorie zu schlagen. Vor allem will es ihm nicht einleuchten, warum man die infektiöse Genese nicht auch auf gutartige Geschwülste oder solche mit gemischtem Charakter ausdehnt, sondern nur auf die bösartigen, da doch alle Geschwülste dem Wesen nach zusammengehören und alle durch gelegentliche Uebergänge miteinander verbunden sind. Vor allem lehnt er einen spezifisch belebten Erreger entschieden ab. Er steht auf dem Standpunkt, daß bei allen Störungen des Wachstums (Geschwulst) im wesentlichen die Faktoren betroffen sind, welche auch für das normale Wachstum gelten. In diesem Punkte stoße die parasitäre Theorie von vorneherein auf die allergrößten Schwierigkeiten.

Einen weiteren Widerspruch weise die Infektionstheorie auch darin auf, daß sie nicht einmal für alle bösartigen Geschwülste Geltung besitze, da sie z. B. auf bösartige Teratome keine Anwendung finden könne. Auch ist die große Mannigfaltigkeit der geweblichen Zusammensetzung der Blastome mit der parasitären Theorie schwer vereinbar.

Blastome können sich aus der Kontinuität anscheinend ganz normaler organischer Verbände entwickeln, so z. B.: Leberzirrhose — gleitender Uebergang durch alle Phasen der Regeneration und der kompensatorischen Hypertrophie und Hyperplasie — knotiges Adenom — Carcinom. In welchem Stadium hier beispielsweise die Infektion einsetzen soll, darüber dürften sich wohl die Vertreter der Infektionstheorie selbst nicht im klaren sein. Die Verimpfungen infektiöser Stoffe folgen ganz anderen Gesetzen als die der Blastome. Infektiöse Stoffe haben auch Affinität für besondere Tierarten und besondere Gewebe. Aber sie lassen sich in vielen Fällen auf zoologisch verwandte, aber auch auf artfremde Tiere leicht und sicher überimpfen. Aber der Impferfolg ist nicht wie bei der Tumortransplantation an die Uebertragung lebender Körperzellen gebunden — einige Hühnersarkome vielleicht ausgenommen.

Die meisten Infektionskrankheiten sind sehr ansteckend. — Als weiteres Argument gegen Infektion betrachtet Borst die Beobachtungen systematisierter Gewächse und primär multipler Gewächsbildungen. Es fehlen ferner alle Zeichen einer klinischen Infektionskrankheit: kein Kommen und Gehen, wie bei Seuchen, nichts spricht für Kontagiosität der Geschwulst, nichts für Infektiosität der Sekrete oder Ausscheidungen von Geschwulstträgern oder des Geschwulstmaterials selbst. Es ist noch nie eine Infektion bei Aerzten, Operateuren, Prosektoren oder sonstigen Personen, die sich mit Geschwülsten beschäftigen, beobachtet worden.

Entgegen dieser letzteren Behauptung liegt mir jedoch die Krankengeschichte eines Pariser Studenten aus dem Jahre 1923 vor. Demnach wurde einer Frau im Februar 1923 eine ausgedehnte Brustdrüsengeschwulst entfernt. Nach zwei Wochen trat ein Lymphergu ß unter der Narbe ein, der von einem Studenten punktiert worden ist. Bei dieser Manipulation stach sich der junge Mann in die Hohlfläche der linken Hand. Die Wunde wurde jedoch nicht weiter beachtet, bis Februar 1925, also zwei Jahre später, an derselben Hand Schmerzen auftraten, die sich mehr und mehr verschlimmerten. Im darauffolgenden Monat zeigte sich in der linken Achselhöhle eine wallnußgroße Drüsengeschwulst. Die Schwere der Krankheit wurde lange Zeit von den behandelnden Aerzten verkannt, bis L e c e m e im September des gleichen Jahres die Ueberzeugung gewann, daß es sich um eine bösartige Geschwulst handeln müsse, und am 23. September 1925 den Arm am Schlüsselbein amputierte, die Achseldrüsen wegnahm und Radium auflegte. Von dieser Zeit ab trat eine bis zur völligen Wiederherstellung fortschreitende Besserung ein.

Obwohl uns diese Krankengeschichte, vorausgesetzt natürlich, daß die Diagnose „bösartige Geschwulst" einwandfrei war, stark an einen Infektionsprozeß denken läßt, dürfen wir auch hierbei die Möglichkeit nicht außer Acht lassen, daß es sich lediglich um eine Transplantation gehandelt haben kann, d. h. daß der „übertragene" Tumor aus den Zellen eines winzigen, mit der Nadel injizierten Tumorstückchens, das sich in jenem Punktat befand, beim neuen Wirt wuchs, der die ernährenden Faktoren der Tumorzellen lieferte. Diese Erklärung dünkt mir in dem vorliegenden Fall bei weitem die einwandfreieste und beste zu sein.

Um nochmals zu Borst zurückzukehren, halte ich auch seine Skepsis für berechtigt, die er gegen endemische Noxen des Krebses hegt, z. B. Verbreitung der Geschwülste entlang von Wasserläufen, Häufung in gewissen Gegenden, in bestimmten Häusern, Zusammenhänge mit besonderer Bodenbeschaffenheit, feuchtem, moorigen Untergrund, etc. —

Borst steht hingegen mehr auf dem Standpunkt Virchows, daß nämlich neben gewissen Reizen in der Hauptsache andere Momente eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen: Individual-, Rasse- und Artdisposition.

Interessant dürfte auch eine Angabe von Körbler-Juray zur Frage der infektiösen Tumorgenese sein, der zwecks Erforschung der Krebsvererbung die Krankengeschichten ganzer Familien verfolgte. Dabei stieß er auf eine Familie, wo der 62jährige Ehemann an Zungenkrebs und die mit im Haushalt lebende 80jährige Schwiegermutter an Brustdrüsenkrebs erkrankt war.

Bei einem zweiten Fall starb die zweite Frau eines Mannes mit 74 Jahren an Uteruscarcenom. Die Stieftochter, die von ihr großgezogen wurde, erkrankte an einem Rektalcarcinom, obwohl ihre beiden Eltern krebsfrei waren. Der Mann, den sie heiratete, erkrankte an Leberkrebs, ihre Schwester an Carcinoma cutis und die Frau eines ihrer Brüder starb an Mammacarcinom.

Wenn man diese Krankengeschichten liest, könnte man leicht zu der Vermutung kommen, es könnte sich in diesen Fällen um eine Ansteckung handeln, doch müßten dabei auch die Krankengeschichten der Vorfahren zu Rate gezogen werden, ob hier neben rein äußeren Umständen nicht eine Dispositionsvererbung in Frage käme.

Inzwischen ist man nun auch in Berlin nicht müßig gewesen und hat auf anderer Grundlage umfangreiche Versuche angestellt. Nachdem Frau Professor Rhoda-Erdmann nachgewiesen hat, daß krebskranke Zellen gesund werden, wenn sie in eine gesunde Blutbahn eingefügt werden, und man hier zu der Ansicht gelangt war, daß es sich bei der Krebskrankheit um eine Blut- bzw. Stoffwechselerkrankung handeln müsse, wurden von Professor Dr. Warburg im Kaiser-Wilhelm-Institut in Berlin nach dieser Richtung Versuche angestellt.

Das Normalgewebe des menschlichen Körpers hat die Fähigkeit, Zucker schlecht zu spalten, aber die gespaltene Menge auch restlos zu verbrennen, vorausgesetzt, daß genügend Sauerstoff vorhanden ist. Krebsgeschwülste hingegen spalten auch unter Ausschluß von Sauerstoff Zucker in Milchsäure. Diese Spaltung stellt allerdings keine Verbrennung dar, da sie ja keinen Sauerstoff benötigt. So hat man auch herausgebracht, daß Krebsgewebe nur den 50. Teil der Energie liefern, die von embryonalem Gewebe geliefert wird. Daraus ergibt sich eine neue Krebsentstehungstheorie, die den Stoffwechsel zur Grundlage hat.

Nun hat erst in allerjüngster Zeit Dr. W. v. Brehmer in der „Medizinischen Welt" am 25. August 1934 einen Artikel erscheinen

lassen, der sich mit einem von ihm gefundenen neuen Mikroorganismus des Blutes befaßt. Er hat ihn „Siphonospora polymorpha" genannt und ihn in Zusammenhang mit der Tumorgenese gebracht.

Zunächst stellt Brehmer fest, daß im Blute vieler Menschen vereinzelt kleine, rundliche, lichtbrechende Körperchen von wechselnder Größe und Bewegungsintensität vorkommen, deren Existenz zwar bekannt, deren Bedeutung aber noch unbekannt ist. Diese Körperchen zeigen die merkwürdige Eigenschaft, sich eng an die Erythrocyten im Blute anzuschmiegen, an ihnen haften zu bleiben und sich so der Beobachtung zu entziehen. Nun ist es v. Brehmer gelungen, eine Spezialinjektion zu finden, mit deren Hilfe er diese Körperchen von den Erythrocyten loslöst und sie dann genau betrachtet. Außer diesen Körperchen wurden jedoch von ihm im Blute Krebskranker Mikroorganismen in Doppelsporen- und Schlauchform gesehen.

In den darauffolgenden Kapiteln berichtet v. Brehmer über sein Kultivierungssystem genannter Organismen und betont, daß außer anderen Zusätzen die Wasserstoffionenkonzentration von 7,8 bis 7,85 der Nährbodengrundlage von grundsätzlicher Bedeutung für das Auflaufen der Erreger ist, welche im Blute Krebskranker zu beobachten sind.

Weiter beschreibt v. Brehmer die Züchtung des Mikroorganismus aus dem Carcinom, wobei er feststellt, daß es für die Züchtung des Mikroorganismus gleichgültig sei, ob Blut von Ca-Patienten, Menschentumor oder carcinomatöses Tierblut und Tiertumor verwendet wird. — Dann teilt uns Brehmer die Ergebnisse seiner mikroskopischen Untersuchung des Blutes von Ca-Patienten mit. Im Serum beobachtet er zahlreiche kleine 0,1 bis 0,5 μ große, sporenartige Körperchen, die „sich intensiv schwärmend fortbewegen und sich häufig überkugeln". Diese Körperchen treten sowohl im Blute Gesunder wie Krebskranker auf. „Nicht aber im Blute gesunder Menschen, sondern nur in dem von Ca-Patienten sind ferner mehr oder weniger lange, schlauchartig aussehende Körperchen zu beobachten, die meist an den Erythrocyten herumkriechen ..." Ihre Durchschnittsbreite beträgt 0,6 μ, ihre Länge variiert. Sie sind von einer lichtbrechenden Hülle umgeben.

Nach ihrer Züchtung aus dem Blute verschiedener Ca-Patienten, es waren Mamma-, Bronchial-, Lungen-, Speiseröhren-, Magen-, Leber-, Darm-, Uterus-, Portio- und Prostata-Carcinome darunter, wurden auch die Reinkulturen des Mikroorganismus mikroskopisch untersucht und die Bildung der Sporen eingehend besprochen. Brehmer machte sich folgendes Bild vom Entwicklungsgang seines „Siphonospora polymorpha":

Stadium 1: Ursprungsspore, enthaltend runde Kernkörperchen.
Stadium 2: Anwachsen und Teilung der Spore in zwei, selten vier Kernkörperchen.
Stadium 3: Bildung von Sporen in Sporangien, Auswachsen, Platzen und Freiwerden der Sporen.
Stadium 4: Vergesellschaftung der freien Sporen aus Sporangien oder aus Stadium 7 zu Doppel- oder Tetrasporen.
Stadium 5: Auskeimung der Doppel- oder Tetrasporen zu Schläuchen.
Stadium 6: Teilung des Inhalts der Schläuche. Evtl. Bildung von Dauersporen.
Stadium 7: Teilung der rechteckigen Inhalte durch Einschnürung in runde Sporen mit anschließendem Freiwerden derselben; Dauersporenbildung möglich.

Diese letzten beiden Stadien sind nach der Ansicht v. Brehmers für die Tumorgenese von ausschlaggebender Bedeutung. Außerdem soll das Entwicklungsstadium der Sporen hauptsächlich vom Wasserstoffionenwert des Blutes abhängen. Die Stadien 5 bis 7 sollen sich erst bei ausgesprochener Blutalkalose entwickeln können und in ursächlichem Zusammenhang mit der Tumorgenese stehen.

Am Ende seiner Arbeit kommt Brehmer zu dem vorläufigen Schluß, daß die mit der Tumorgenese in Zusammenhang stehenden Schlauchstadien 5 bis 7 seines Mikroorganismus nach seinen bisherigen Untersuchungen im Blut- und Lymphstrom carcinomatöser Menschen und Tiere, in deren Carcinom- und Ascitesflüssigkeit vorkommen und sich aus diesen nach der angegebenen Methode in Reinkultur züchten lassen.

Außerdem wurden von Brehmer und dritten Stellen Tierversuche ausgeführt, bei denen aus Mausreinkulturen künstlich Mäusetumoren erzeugt wurden. Die Versuche sollen positiv verlaufen sein, die histologisch untersuchten Tumoren sich als Carcinome erwiesen haben.

Es war von vorneherein klar, daß die Arbeiten v. Brehmers von der Fachwelt mit besonderer Skepsis aufgenommen und kritisiert würden. So nimmt Professor Dr. Reiter, der Präsident des Reichsgesundheitsamtes, den Vertretern der Tagespresse gegenüber zu den Arbeiten Brehmers und zur Frage der Krebsentstehung überhaupt folgende beachtenswerte Stellung ein:

„Zur Entstehung der Krebskrankheit", erklärt Reiter, „gehört wohl eine gewisse Veranlagung zur Krebsbereitschaft, die aus gewissen Veränderungen des Stoffwechsels während des allgemeinen Alterungsprozesses des Organismus sich zu entwickeln scheint. Nur in Ausnahmefällen kommt die Krebsbereitschaft schon in

jüngeren Jahren zustande. Auch mögen gewisse Berufe das Entstehen der Krebskrankheit fördern. —

Zu der Krebsbereitschaft tritt der auslösende Reiz, der überhaupt erst den Krebs entstehen läßt. Es ist nach den heutigen Auffassungen wenig anzunehmen, daß ein spezifischer Erreger die Rolle des Krebs auslösenden Reizes spielt, doch soll das Vorhandensein eines solchen „Krebserregers" nicht unbedingt ausgeschlossen werden. Zur Erklärung des Wesens der Krankheit und ihrer Entstehung ist er offenbar nicht notwendig."

Diese Ansichten Reiters teilt im großen und ganzen auch Wintz, wie aus einem im Jahre 1920 vor der Aerzteschaft Fürths von ihm gehaltenen Vortrag hervorgeht. Auch von Wintz wird das Hauptgewicht bei der Frage der Krebsentstehung auf die vererbbare Disposition gelegt und einer Infektionsmöglichkeit keine weitere Bedeutung beigemessen.

Schließlich muß Reiter auch noch gegen gewissenlose und übertriebene Veröffentlichungen sensationshungeriger Tageszeitungen Sturm laufen, die in großer Aufmachung berichteten, ein Assistent und eine Laborantin Brehmers seien durch Infektion an Krebs erkrankt und durch Injektionen rasch wieder geheilt worden.

Bemerkenswert dürfte auch noch die Stellungnahme Schillings zu der ganzen Angelegenheit sein, der als Direktor der IV. Medizinischen Universitätsklinik Moabit, von Professor Brehmer mit den Untersuchungen des Siphonospora polymorpha betraut, sich in der „Medizinischen Welt" zunächst günstig über die Forschungsergebnisse v. Brehmers ausgesprochen hat. Auf dem Frankfurter Aerztekongreß jedoch plötzlich erklärte, er müsse heute feststellen, daß der fragliche Erreger nicht als ein einheitliches infektiöses Agens zu betrachten sei, auf dem die Krebsbildung beruhe, er sei vielmehr zu dem Ergebnis gekommen, daß die von Brehmer gefundene Bakterie ein ganz harmloses Virus sei.

Wenn ich nun zum Schluß meiner Arbeit selbst ein Urteil über die Frage der infektiösen Krebsentstehung geben soll, so möchte ich von vornherein betonen, daß ich mich auf keinerlei eigene wissenschaftliche Erfahrung stützen kann, sondern lediglich das Fazit aus dem Studium der mir für diese Frage zur Verfügung gestandenen Literatur ziehen will.

Schauen wir rückblickend auf die zu diesem Thema aufgeführten ausschlaggebenden Arbeiten, so müssen wir zu dem Ergebnis gelangen, daß diese wenig oder gar nichts Positives für den Praktiker bieten. Namhafte Krebsforscher sind zwar eifrig bemüht, nach einem Mikroorganismus zu fahnden, der wenigstens den äußeren Reiz für die Krebsbildung darstellen soll. Es ist jedoch bis auf den heutigen Tag keinem Wissenschaftler gelungen,

einen „Krebserreger“ zu finden und noch viel weniger einen solchen einwandfrei und glaubwürdig nachzuweisen. — Vor allem aber sollte die Oeffentlichkeit bei der Behandlung solcher Fragen ausgeschaltet werden und insbesondere auch die Tagespresse, die oft genug verzerrte oder übertriebene Artikel erscheinen läßt, die eher geeignet sind, Unruhe in die Bevölkerung zu tragen, ja sogar Kranken falsche Hoffnungen zu machen, als erzieherisch auf die Patienten einzuwirken und den Arzt bei seiner schweren und verantwortungsvollen Aufgabe nach Kräften zu unterstützen. Eher sind solche Zeitungsgerüchte imstande, Krebskranke noch mehr zu verschüchtern und sie vielleicht der Frühdiagnose zu entziehen, welche unumstritten bis auf den heutigen Tag die besten Heilerfolge bedingt.

Wenn es auch heute so scheint, als sei die Krebsforschung bei der Frage der Krebsaetiologie auf einem toten Punkt angelangt, so sollte dabei doch die Existenzmöglichkeit eines Krebserregers zwar eine untergeordnete Rolle spielen, jedoch nicht gänzlich außer Acht gelassen, sondern bei künftigen Versuchen in der gegebenen Richtung mit in Erwägung gezogen werden. Mir persönlich scheint ja der Gedanke an eine Infektion durch Krebs reichlich phantastisch zu sein, müßte man doch im Laufe der langen Zeit, in der diese Krankheit schon bekannt ist, öfter die Beobachtung einer typischen Infektion in Krankenhäusern oder ähnlichen Anstalten gemacht haben. Davon hat man aber weder etwas gehört noch gelesen. Eher kann ich den Ansichten jener Forscher beipflichten, die für die Erkrankung an Krebs eine gewisse Disposition des betreffenden Individiums verantwortlich machen, die sehr wahrscheinlich auch vererblich ist. Inwieweit allerdings äußere Reizeinwirkungen, Lebensweise, Nahrung und ähnliche Umstände bei der Entstehung des Krebses mit hereinspielen, das bis ins kleinste zu erforschen, bleibt der medizinischen Wissenschaft immer noch offen.

So kann bis heute nur der Wunsch ausgesprochen werden, daß es den Krebsforschern recht bald gelingen möge, endlich einmal Licht in dieses Dunkel zu bringen, wobei es freilich dem Zufall überlassen bleiben wird, demjenigen seine Gunst zu schenken, der sich in ernster und aufopfernder Arbeit einsetzt für das Wohl seiner gesamten Mitmenschen.

Literaturverzeichnis.

Blumenthal, F.: „Gibt es spezifische Krebsparasiten?" Med. Klin. 26, S. 1003. 1927.

Fiessinger: „La transmission du cancer." Bull. de l'academ. de med. de Paris. H. 10. 1924.

A. Charles: „Is cancer infectious or contagious?" The Journal of cancer Nr. 3. 1924.

Teutschländer: „Ist der Krebs eine Infektionskrankheit?" Klin. Wo. Nr. 35. 1925.

Loudon, Me. Cormack: Vorläufige Mitteilung über den „Glover"-Mikroorganismus als spezifischen Erreger des Krebses. Candian Journal od. med. a. surg. Bd. 57, Nr. 2. 1925.

Heidenhain: „Ueber das Problem der bösartigen Geschwülste." Verlag I. Springer, Berlin 1928.

— —: Zusatz zur Frage: „Ueber das Problem der bösartigen Geschwüste." Zeitschr. f. Krebsf. Bd. 26, 6.

Fischer-Wasels: „Der Krebserreger von L. Heidenhain." M. m. W. Nr. 35. 1928.

— —: Die parasitäre Aetiologie der Krebskrankheit nach L. Heidenhain. M. m. W. Nr. 22. 1928.

Teutschländer: „Infektion und Krebs." Zeitschr. f. Krebsf. 24, H. 2/4.

— —: „Ist der Krebs eine Infektionskrankheit?" II. definitive Lösung des Roustumorproblems durch Carrel. Kl. Wo. Nr. 11. 1926.

Blumenthal: „Zur Virusfrage in der Krebsätiologie." Zentralbl. f. Chir. Nr. 7. 1926.

Roncali: „Del modo come va intesa sulla fede dell'indagine sperimentale l'oetiologia e la patogene si delle infezioni od infiammazioni carcinomatose." Ann. it. di. chirurg. Jg. 2, H. 1/3. 1923.

Ochsner: „Krebsinfektion." Zentralorg. f. gr. Chir. XXXII, 5.

Sternberg: „Ist das Carcinom eine Infektionskrankheit?" W. kl. W. 4. 1931.

Borst: „Infektion und Geschwülste." M. m. W. Jg. 75, 1. 1928.

Borrel: „Zur Infektionstheorie." D. med. W. Nr. 28. 1930.

Ritter: „Zur Frage der Infektiosität des Carcinoms." Zeitschr. f. Krebsforsch. 24, H. 3/4.

Gye: „The Aetiology of malignant new growth." The Lancet, July 18. 1925.

— —: Towards the solution of the cancer problem. The Lancet, 1925.

Brehmer: „Siphonospora polymorpha" n. sp., ein neuer Mikroorganismus des Blutes und seine Beziehung zur Tumorgenese. Med. Welt, 8. Jg. Nr. 34. 1934.

Schilling: „Untersuchungen über Siphonospora polymorpha v. Brehmer." Med. Welt. 8. Jg. Nr. 34. 1934.

Lebenslauf.

Ich, Georg Friedrich Lorenz Lindner, wurde am 18. März 1909 als Sohn des Oberpostinspektors Georg Lindner und seiner Ehefrau Anna, geb. Popp, zu Nürnberg geboren. Nach dem Besuch der Volkshauptschule zu Nürnberg kam ich im September 1920 in das Humanistische Alte Gymnasium zu Nürnberg, fünf Jahre später in das Neue Gymnasium. Nachdem ich hier 1930 absolviert hatte, widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde in Erlangen. Hier legte ich auch im Frühjahr 1932 die zahnärztliche Vorprüfung ab, studierte dann ein Semester in München und kehrte im Herbst 1932 wieder nach Erlangen zurück, wo ich drei Semester später, im Mai 1934, als praktischer Zahnarzt approbierte. Seit dieser Zeit bin ich in Nürnberg in eigener Praxis als Zahnarzt tätig.

Anschließend möchte ich es nicht versäumen, Herrn Professor Dr. Wintz für die freundliche Ueberlassung des Themas sowie für die uneingeschränkte Benützung seiner überaus reichhaltigen Bibliothek herzlichsten Dank auszusprechen. Mein Dank gilt auch Fräulein Schoener, die mir in liebenswürdiger Weise verschiedene Uebersetzungen aus eigener Feder zur Verfügung stellte.